

Aus der Medizinischen Abteilung des Rätischen Kantonsspitals in Chur
(Chefarzt: Dr. N. G. Markoff)

Beobachtungen über Asplitschäden

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

HERMANN CASPARIS

von Thusis (Graubünden)

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. F. Zollinger

ZÜRICH 1949

BUCHDRUCKEREI BERICHTHAUS ZÜRICH

Separatabdruck aus der
«Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufskrankheiten», 203, III 1946

Aus der Medizinischen Abteilung des Rätischen Kantonsspitals in Chur
(Chefarzt: Dr. N. G. Markoff)

Beobachtungen über Asplitschäden

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

HERMANN CASPARIS

von Thusis (Graubünden)

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. F. Zollinger

ZÜRICH 1949

BUCHDRUCKEREI BERICHTHAUS ZÜRICH



Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit

*Herrn Dr. N. G. Markoff möchte ich hier für seine Anregung zu dieser Arbeit
und für die gewährte Unterstützung herzlich danken.*

Beobachtungen über Asplittschäden

Von Hermann Casparis

Einleitung

Veranlassung zu vorliegender Arbeit gaben 2 Fälle von Asplit-intoxikation, die im September 1944 zur Abklärung auf die Medizinische Abteilung des Kantonsspitals Chur eingewiesen wurden.

Bei beiden Kranken wurde eine anacide Gastritis festgestellt, bei dem einen dazu noch ein Subikterus. Es handelte sich um Arbeiter aus der gleichen Fabrik, die unmittelbar vor dem Auftreten der Beschwerden während längerer Zeit unter dem Einfluß besonders intensiver Asplitdämpfe gestanden hatten. Weitere Nachforschungen ergaben dann, daß noch mehrere Arbeiter der gleichen Abteilung, die mit Asplit direkt in Berührung kamen oder aber längere Zeit Asplitdämpfen ausgesetzt gewesen waren, Asplittschäden verschiedenster Grade aufwiesen.

Auf Grund dieser ersten Beobachtungen wurden an Ort und Stelle über die Arbeitsbedingungen und den schädlichen Einfluß von Asplit Erhebungen gemacht. *Nach der mir zugänglichen Literatur sind in der Schweiz noch keine Asplittschädigungen bekannt geworden. Die Literatur über die Asplittschäden ist sehr spärlich. Die ersten Beobachtungen, auf die ich später näher eingehen möchte, stammen von *Schrader* und *Rösgen*.

Asplit kommt in Form von Asplitkitt zur Verarbeitung. Es handelt sich dabei um eine Art Kunstmörtel, der gegen Säuren und verschiedene andere Stoffe besonders widerstandsfähig ist. Asplitkitt wird aus einer Asplitlösung und einem festen Bestandteil, dem Asplitmehl, hergestellt. Bei letzterem handelt es sich um ein gelblichweißes Pulver, das in der Hauptsache aus Quarzmehl und Paratoluolsulfochlorid besteht. Die Asplitlösung ist eine rotbraune, klare, visköse Flüssigkeit, die nach Kresol riecht und aus einem Phenol-formaldehydharz, in nicht gehärtetem Zustand, besteht. Gibt man zu 3 Teilen Asplitmehl 1 Teil Asplitlösung, so entsteht die Asplitmasse, die plastisch wie Mörtel ist und bei einer Temperatur von 20° nach 6 Stunden hart wird. Je höher die Temperatur ist, desto

*) Ich danke Herrn Ingenieur Grob von der Hovag in Ems sowie Herrn Donatsch von der SUVA (Agentur Chur) für ihr Entgegenkommen und die Unterstützung bei dieser Arbeit.

rascher erfolgt die Reaktion, die offenbar, soviel man bisher kennt, zwischen dem Phenolharz und dem Paratoluolsulfochlorid stattfindet. Aus diesem Grunde wird normalerweise bei Temperaturen von 30 bis 40° gearbeitet. Gerade in der jetzigen Zeit hat Asplit als Ersatzstoff zur Auskleidung von Behältern, die früher aus Messing, Kupfer, Blei, Chrom, Nickel usw. hergestellt worden sind, und die der Aufnahme von hochkonzentrierten Säuren dienten, an Bedeutung gewonnen. Auf dem Markte sind drei Sorten von Asplit bekannt:

- a) Asplit normal (nur von diesem ist hier die Rede).
- b) Asplit A (wird in der Fabrik nicht verwendet).
- c) El-Asplit (elastischer Asplit), der in Form von Überzügen direkt auf entsprechend grundiertes Metall oder Beton aufgespachtelt wird (Schutzüberzüge). Erfahrungen über diesen Kitt liegen noch nicht sehr viele vor. In der Fabrik wird er nicht verwendet.

Asplit normal und Asplit A werden praktisch nur in Form von Fugenkitt für keramische Auskleidungen verwendet.

Die genauere Prüfung in der Industrie hat ergeben, daß die Asplitmasse gegen Säuren, z. B. bis 50%ige Schwefelsäure, Salzlösungen, Sodalösungen, Benzin, Benzol, beständig ist, während dies für Salpetersäure, Laugen, Azeton, Alkohol und elementares Chlor nicht der Fall ist. Bei den hier zur Diskussion stehenden Arbeiten wurde Asplit normal zur Verfügung der innern Steinauskleidung von Perkolatoren verwendet.

Von der Asplit-Herstellerfirma sind bereits bestimmte Vorschriften für Schutzmaßnahmen und Anleitungen für die Zubereitung von Asplitkitt herausgegeben worden, welche in der Fabrik bekannt sind. Darauf haben bereits Schrader und Rösgen hingewiesen. Es heißt dort (ich folge den eben genannten Autoren.): Die Betriebsleiter der chemischen Fabriken, die Asplit verarbeiten, besitzen aus ihrer Erfahrung eine bessere Kenntnis der Asplitschädigungen als die Arbeiter, die nicht selten leichte Erscheinungen verschweigen, um die sehr gut bezahlte Arbeit nicht verlieren zu müssen. (Die Verhältnisse in dem hier zur Besprechung stehenden Werk liegen etwas anders. Die relativ hohen Löhne sind dadurch bedingt, daß nur an sehr exaktes Arbeiten gewöhnte Hilfsarbeiter für die heiklen keramischen Auskleidungsarbeiten verwendet werden können. Die Arbeiter erhalten eine Asplitzulage für die Zeit, während welcher sie mit Asplit arbeiten als Entschädigung für die als unangenehm empfundene Arbeit.) Um zu vermeiden, daß die Arbeiter aus dieser verständlichen egoistischen Einstellung öfters und schwerer geschädigt werden, als an sich leider unvermeidbar ist, haben die Betriebsleiter der Asplit verarbeitenden Fabriken eine Reihe vorbeugender Maßnahmen ein- und durchgeführt, die sich bis zu einem gewissen Grade zweifellos bewährt haben.

Leider gilt aber auch von diesen Maßnahmen wie von so vielen anderen Maßnahmen zur Verhütung gewerblicher Schädigungen: Nur eine stete Kontrolle erzwingt die genaue Einhaltung dieser Vorschriften, die teilweise an sich als störend und eventuell lohnmindernd von den Arbeitern empfunden werden.

Es werden folgende *Schutzmaßnahmen* empfohlen:

1. Die mit Asplit Beschäftigten sollen nach Möglichkeit öfter ausgewechselt werden.
2. Die Asplitarbeiter sind angewiesen, vor der Arbeit Hände und Gesicht mit Vaseline einzureiben und dies öfter am Tage zu wiederholen, auf jeden Fall nach der Frühstücks- und Mittagspause.
3. Das Anmischen der Kittmasse hat außerhalb der auszumauernden Behälter zu geschehen von einem Manne, der Gummihandschuhe und eine Schutzbrille tragen muß. Die benutzten Geräte müssen sauber sein.
4. Luftabzugsvorrichtungen sorgen dafür, daß die beim Erhärten und Abbinden der Kittmasse entstehenden Dämpfe sich nicht anstauen.
5. Reinigung der Haut. Sie hat in nicht zu langen Abständen und nach der Arbeit nur mit Seife und Sand, keinesfalls aber mit Lösungsmitteln, wie Sprit, zu erfolgen. Anschließend muß sofort die Vaselineeinfettung vorgenommen werden.
6. Für besonders schwierige Fälle kommt die Anwendung von Gasmasken in Frage.

Arbeitsstätte und Arbeitsbedingungen bei unseren Beobachtungen

In den Gebäuden, in welchen Asplit verarbeitet wird, herrscht eine bedrückende Temperatur von 20 bis 40° C. Hier erfolgt die Hydrolyse des Holzes in Druckgefäßen von 2,6 m Durchmesser und 15 m Höhe, in welchen mit verdünnter Säure die Zellulose des Holzes abgebaut und in Zucker verwandelt wird.

Der Arbeitsprozeß ist in kurzen Zügen folgender:

1. Füllen des Perkolorators mit Sägemehl und Holzschnitzeln.
2. Verzuckerung des Holzes nach bestimmtem Temperatur- und Druckprogramm (bis 180° C).
3. Entleerung des Perkolorators durch Ausschießen des Lignins.

Die Perkoloratoren sind Autoklaven, welche die Form eines aufgestellten Zeppelins haben. Oben in der abschließenden Kugelkalotte befindet sich die Einfüllöffnung. Unten ist das Gefäß mit einem Konus abgeschlossen, wo sich die Entleerungsöffnung für das Lignin befindet. Ein seitliches Mannloch im untern zylindrischen Teil wird als Einsteigöffnung für Kontrollen und Reparaturarbeiten benützt.

Zum Schutze gegen die beim Prozesse verwendete verdünnte Schwefelsäure sind die innern Druckgefäße mit einer zweilagigen etwa 15 cm dicken keramischen Schicht ausgekleidet. Die einzelnen Auskleidungsplatten werden in Wasserglaskitt verlegt. Da der Wasserglas-Kitt nicht abriebfest ist, müssen die Fugen mit einem chemisch und mechanisch widerstandsfähigen Material abgedichtet werden. Dazu wird der Asplit verwendet. Im unteren konischen Teil des Perkolorators ist ein Filter aus keramischem Material eingebaut, durch welchen das Abtrennen der Würze vom eingefüllten Holzstoff

erfolgt. Die Filter bestehen aus einzelnen Filterplatten, die mit Asplitkitt vermauert werden. Sie sind periodisch zu ersetzen.

Die Arbeiten, während welchen die Arbeiter mit Asplit in Berührung kommen, sind einmal das Verfugen der oben erwähnten keramischen Auskleidungen der Druckgefäße sowie das Einsetzen und Reparieren der Filter.

Grundsätzlich werden 3 Arten von Asplitarbeiten unterschieden:

1. Totalersatz der ganzen Auskleidung oder größerer Teile derselben. Diese Arbeiten dauern bis 4 Wochen, wovon während maximal 10% der Zeit mit Asplit verfugt werden muß. Bei dieser Arbeit herrscht im Perkulator eine Temperatur von 20 bis maximal 40° C. Es wird von einem festen Gerüst aus gemauert. Eine intensive Luftströmung durch die früher angeführten drei Öffnungen sowie das Einblasen von Frischluft durch einen Ventilator sorgen für eine erträgliche Atmosphäre.
2. Kurzfristige Reparaturen, d. h. Ausbessern von einzelnen Fugen, Ersatz von einzelnen Steinen. Diese Reparaturen müssen meistens bei hoher Temperatur bis maximal 80° C ausgeführt werden, wobei meistens Asplit verwendet wird; sie dauern meistens weniger als 5 Stunden.
3. Filterersatz. Arbeitstemperatur maximal 50° C, Belüftung gut. Die Asplitarbeit dauert etwa 3 Stunden. Zwei Mann arbeiten im Perkulator, ein Mann mischt Kitt außerhalb des Perkulators.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Aussteinungsarbeiten (d. h. Neuaussteinerung, Reparaturen und Filterersatz) etwa fünf bis sieben Mann dauernd beschäftigen. Diese Leute arbeiten normalerweise während etwa 70% der Gesamtzeit in den Perkulatoren, wovon etwa 20% der Zeit auf Asplitarbeiten entfallen. Die übrige Zeit wird mit Vermauern von Wasserglaskitt und Ausbrucharbeiten ausgefüllt.

Bei den Leuten der Aussteinungsgruppe handelt es sich also nicht um ausgesprochene Asplitarbeiter, die ständig den Dämpfen dieses Kunstharz-Kittes ausgesetzt sind, sondern um Leute, die nur zeitweilig mit diesem Kitt in Berührung kommen.

Während der Besichtigung wurde die Kuppel eines Perkulators repariert. Stechend riechende, betäubende Gase entwichen der oberen Einfüllöffnung. Sie reizten die Konjunktiven so, daß ein längeres Zusehen unmöglich war.

Die Arbeiter behaupten, daß es unangenehmer sei, unten im Perkulator zu arbeiten, da sich die Asplitdämpfe senken. Außerhalb des Perkulators verrührt ein Arbeiter in einem Blechkübel die Mischung von Asplitmehl und Asplitlösung mit einem Holzstab zur Kittmasse (so oft ich ihn sah, trug er nie Handschuhe). Bei großen Reparaturen, welche bis 4 Wochen dauern (wovon etwa 3 Tage mit Asplit), werden noch am ehesten Vorsichtsmaßnahmen getroffen; bei kurzen Reparaturen von maximal 5 Stunden Dauer (meistens aber nur 1-2 Stunden und bei Temperaturen bis max. 80° C) vernachlässigen die Arbeiter die Schutzmaßnahmen einmal wegen der Hitze, dann auch wegen der kurzen Arbeitsdauer. Es wird dann

meistens mit entblößtem Oberkörper gearbeitet und die Maske der erschwerten Atmung wegen nicht getragen.

Als Schutzmittel sind vorhanden:

Eine fettfreie Creme, Masken (aus Schwammgummi oder Zellstoff), die Mund- und Nasenöffnung decken, Gummihandschuhe, Schutzbrillen (die seitlich nicht anliegen).

Die Benützung der Schutzmittel wird den Arbeitern freigestellt. Die dicken Gummihandschuhe werden nur selten getragen, weil sie zu steif und weit sind und deshalb bei der Arbeit abrutschen und die Hände zu rasch ermüden. Die dünnen Ärztehandschuhe, die den Arbeitern versuchsweise zur Verfügung gestellt wurden, waren zu wenig widerstandsfähig. Sie zerfielen rasch in Fetzen. Die Vorschriften für Schutzmaßnahmen werden zu wenig beachtet, teils weil ihre Befolgung die Leistung beeinträchtigt, teils weil nicht genug auf ihre Durchführung gedrungen wird. Es wäre zu wünschen, daß Maßnahmen getroffen werden, die bei der Arbeit weniger hinderlich sind, und daß auf die Einhaltung der Vorschriften ein größeres Gewicht gelegt wird.

Den Asplitarbeitern ist gestattet, bei der Arbeit zu rauchen. Spezialisten, die schon lange mit Asplit arbeiten, haben diese Sitte aufgebracht. Sie behaupten, dabei weniger Beschwerden zu haben (Kopfweh, Unwohlsein usw.).

Die Arbeitsmethoden, sowie die Schutzmaßnahmen wurden zum größten Teil von deutschen Auskleidungsspezialisten, welche über langjährige Erfahrungen verfügen, übernommen. Wesentlich für die Wahl der von den Arbeitern verwendeten Schutzvorrichtungen ist die Reaktion der mit Asplit arbeitenden Leute. Eine Schutzmaßnahme, welche vollkommen ist und allen Anforderungen genügt, konnte bis jetzt nicht gefunden werden. Aus diesem Grunde wird der Arbeiter immer die für ihn am angenehmsten wirkenden und ihm am zweckmäßigsten erscheinenden Schutzmaßnahmen anwenden. Eine Arbeit ohne Behinderung durch die Schutzmaßnahmen kann unter Umständen schneller ausgeführt werden und so weniger schädlich sein, als wenn sie mit Schutzvorrichtungen ausgeführt würde und dadurch mehr Zeit in Anspruch nähme.

Als Vorbeugungsmaßnahme gegen gesundheitliche Schädigungen werden jedem Aussteinungsarbeiter täglich vier Deziliter Milch gratis abgegeben, auch wenn er nicht mit Asplit arbeitet.

Frühere Beobachtungen

(nicht auf den untersuchten Betrieb bezüglich)

Schrader und Rösger erhielten zum erstenmal Kenntnis von einer Asplitschädigung im Jahre 1937. In der Folgezeit wurden zahlreiche Asplitkranke ermittelt und untersucht.

Der Anteil der Erkrankten an der Gesamtzahl der mit Asplit Beschäftigten ließ sich nicht einwandfrei feststellen, ebenso wenig die durchschnittliche Krankheitsdauer. Sie schwankte zwischen Tagen und Monaten. Dauerschäden wurden nicht festgestellt. Todesfälle sind nicht bekannt.

Die zur Hervorrufung krankhafter Veränderungen notwendige Einwirkungszeit zeigte große Unterschiede. Manche Arbeiter erkrankten schon bald, wenn sie mit Asplit beschäftigt wurden, andere konnten das schädliche Agens länger aufnehmen, ohne zunächst irgendwelche Erscheinungen zu bieten. Letztere waren dann aber meist schwererer Art als bei den Schnellbefallenen. Wieder andere waren scheinbar unempfindlich.

Bedeutungsvoll ist der Hinweis, daß die eingeführten Schutzmaßnahmen nicht immer wirkungsvoll waren. Die gründlichst befragten Arbeiter behaupteten erkrankt zu sein, obwohl sie genauestens bei der Arbeit die gegebenen Vorschriften befolgt und auch die vorgeschriebenen Schutzmittel ständig benutzt hatten.

Im ganzen ergab sich, daß die Empfindlichkeit gegen Asplit bei den einzelnen Arbeitern verschieden groß war. Worauf diese unterschiedliche Asplitempfindlichkeit beruht, konnte nicht festgestellt werden. Irgendwelche allergische Erscheinungen der Haut und der Schleimhäute ließen sich anamnestisch nicht ermitteln.

Am häufigsten kam es zu *Hautschädigungen* oft nur sehr flüchtiger Natur, einhergehend mit starkem Juckreiz, Brennen und dem Gefühl einer unangenehmen Hautspannung, in vereinzelt Fällen mit Akne, lichenartigen Knötchen, Furunkelbildung und akuten Ekzemen aller möglichen Formen. Bevorzugt waren die unbedeckten Körperstellen, aber auch die bedeckten blieben nicht verschont.

Häufig wurden auch die *Schleimhäute* ergriffen. Bei vielen Kranken trat kurze Zeit nach der Asplitarbeit eine mehr oder weniger heftige Conjunctivitis auf. Mehrere Male zeigten sich Bronchitiden, die mitunter fieberhaft verliefen. In einzelnen Fällen kam es zu akuten asthmatischen Erscheinungen, die die Kranken außerordentlich belästigten und zur sofortigen Aufgabe der Arbeit zwangen.

Besonders charakteristisch war die Beeinflussung des *Magen-Darmkanals*. Die meisten dieser Kranken klagten über Appetitlosigkeit, dauerndes Unwohlsein, Schmerzen und Druckgefühl im Oberbauch.

Andere Erscheinungen (Kopfschmerzen, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Zittern der Hände, große Müdigkeit, vorübergehende Benommenheit und in einzelnen Fällen tagelang anhaltende Bewußtlosigkeit) werden durch eine Aufnahme der Vergiftung in den *Stoffwechsel* erklärt.

In 2 Fällen trat plötzliche Bewußtlosigkeit auf, die mit Allgemeinkrämpfen des Körpers einherging.

Gelegentlich steigerten sich die Beschwerden, wenn zunächst bei ihrem ersten Auftreten die Arbeit für wenige Tage ausgesetzt, dann aber wieder aufgenommen wurde.

Ein objektiver, krankhafter Befund am Nervensystem war nie zu erheben.

In seltenen Fällen wurden *Herzbeschwerden* angegeben. Diese bestanden in starkem Herzklopfen, Druck in der Herzgegend, großer Hinfälligkeit, Atemnot ohne Beteiligung der Bronchien und starkem Müdigkeitsgefühl. Objektiv ließ sich eine Pulsbeschleunigung mit 140 Schlägen pro Minute feststellen.

Als Folgeerscheinungen haben verschiedene Kranke *Gelenkschmerzen* (besonders im Kniegelenk) angegeben, ohne daß sich sicher krankhafte Veränderungen nachweisen ließen.

Welche der bei der Herstellung der Kittmasse benutzten Bestandteile für die oben beschriebenen Schädigungen verantwortlich zu machen sind, ist nicht abgeklärt. Immer wieder hat man die Beobachtung gemacht, daß die einzelnen Bestandteile, die zur Asplitmasse verrührt werden, keine Schädigungen verursacht haben. Diese sollen erst dann auftreten, wenn die Bestandteile sich zur Masse binden, und besonders stark dann, wenn hierfür eine Erhitzung der Masse auf 60° benützt wird, um den Bindungs- und namentlich den Erhärtungsprozeß zu beschleunigen.

Von sachverständiger, chemisch gebildeter Seite wurde geäußert, daß bei dieser Bindung und Erhärtung eine Reihe neuer, wahrscheinlich flüchtiger, aber noch völlig unbekannter chemischer Umsetzungen stattfinden, von denen jede einzelne an sich als Ursache der Schädigung verdächtig sein müsse.

Eigene Beobachtungen

Bei der Beurteilung der zu besprechenden Krankheitsfälle muß berücksichtigt werden, daß sie alle ungefähr zur selben Zeit in dem erwähnten starken Maße aufgetreten sind. Der Grund für das gleichzeitige Auftreten der Krankheitserscheinungen liegt in der einmaligen Ausführung einer außergewöhnlich umfangreichen Asplitarbeit, bei welcher in einem Großversuch der Asplitüberzug als einziger Säureschutz ohne Verwendung von keramischen Platten direkt auf die Innenwand des Druckgefäßes aufgetragen wurde. Dabei wurden in relativ kurzer Zeit große Asplitmengen auf die Perkolatorenwand aufgespachtelt, wobei die unangenehmen Eigenschaften des Asplits wegen der großen abbindenden Oberfläche abnormal stark hervortraten. Diese besondere Asplitarbeit dauerte für die dabei Beteiligten etwa 40 Stunden, die auf 5 Tage verteilt waren. Nach der Durchführung dieser Arbeit erfolgten die Klagen verschiedener Leute über Beschwerden, worauf die Betroffenen zum ärztlichen Untersuch in das Kantonsspital Chur eingewiesen wurden.

1. Fall: F. M., 1920, diensttauglich.

Familienanamnese: M. stammt aus einer gesunden Familie, weder bei den Eltern noch bei seinen sieben Geschwistern ist je ein Ulkusleiden aufgetreten.

Persönliche Anamnese: Bevor M. mit Asplit arbeitete, war er nie Störungen von Seiten des Magen-Darmkanals unterworfen.

Beschwerden: Am 11. 6. 1943 trat M. in den Betrieb ein. Schon nach dem ersten Tag, an dem er mit Asplit gearbeitet hatte, bekam er Brechreiz; dann begann sein Appetit zu schwinden, so daß ihm bald jede Speise widerstand. Während der Arbeit litt er unter Kopfschmerzen und Schwindelgefühl. Kopfweh und Schwindel verloren sich jedoch meistens kurze Zeit nach der Arbeit an der frischen Luft.

Die Arbeit von M. bestand im Ausmauern der Perkolatoren: Zuerst wird eine 14 cm dicke Schicht hergestellt aus säurefesten Steinen, die in dem säurefesten SWK. (Wasserglaskitt) eingelegt werden. Man läßt 15 mm tiefe Fugen ausgespart. Mit Asplit wird verfügt. Der Asplit wird in Kübeln durch das 45 cm breite Mannloch hineingetragen, dann mit Spateln verstrichen.

M. arbeitete normalerweise 50–60 Stunden in der Woche, sehr selten, d. h. etwa zweimal pro Jahr, 30 Stunden aneinander, wovon jedoch maximal jeweils 15 Stunden mit Asplit. Nach einigen Wochen trat zum erstenmal ein Hautausschlag auf: kleinstecknadelkopfgroße Bläschen mit rotem Hof, nur an den entblößten Körperstellen (Arme, Brust und Rücken). Der Ausschlag verschwand rasch, kam aber immer wieder, wenn M. bei hohen Temperaturen (bis 80°) arbeiten mußte. Bei niederen Temperaturen (20–30°) trat er nie auf. M. arbeitete dann meistens mit bedecktem Oberkörper. Besonders wenn die Perkolatoren ganz neu ausgesteint wurden, war er

vorsichtiger, weil er dann während mehreren Tagen (bis zu drei Tagen) ständig den Asplidämpfen ausgesetzt war.

Im Dezember 1943 verspürte M. zum erstenmal krampfartige Magenschmerzen. Er stand vorher mehrere Tage unter dem Einfluß von Asplit. Nach einer Ruhepause von einer Woche waren die Schmerzen verschwunden. Sie kamen aber immer wieder, sobald M. den Asplidämpfen ausgesetzt war. Er hatte seither ständig Brechreiz, hauptsächlich vor dem Morgenessen. Er mußte sich mehrmals in einer Woche erbrechen, gelegentlich nach dem Morgenessen auf dem Weg zur Arbeitsstätte.

Im September 1944 wurde, wie früher angeführt, ein Großversuch mit Asplit gemacht, indem ein halber Perkulator mit einem Asplitüberzug versehen wurde. Laut Rapport stand M. nach folgendem Arbeitsprogramm (inkl. Pausen) unter starker Aspliteinwirkung:

Am 13. 9.	4	Stunden
am 14. 9.	10	Stunden
am 15. 9.	10	Stunden
am 16. 9.	10	Stunden
am 17. 9.	8 ½	Stunden

Die krampfartigen Schmerzen in der Magengegend wurden heftiger. Milch, die den Arbeitern verabfolgt wird, brachte Erleichterung.

Am 19. 9. 44 begab sich M. in ärztliche Kontrolle und Behandlung. Es wurde eine anacide Gastritis festgestellt.

Befund vom 19. 9. 1944: Die Blutuntersuchung ergibt einen Hämoglobinwert von 84% und einen Färbeindex von 1,05, bei 4 100 000 Erythrozyten und sonst normaler Zusammensetzung des Blutbildes. Der Urinbefund ist normal. Die Blutsenkungsgeschwindigkeit beträgt $\frac{4}{8}$ mm. Die Magendurchleuchtung zeigt ein wirres Relief ohne Faltenunterbruch. Die Entleerung ist nicht verzögert, der Bulbus dreizipfelig, das Duodenum normal. Ein Ulkus ist nicht feststellbar. Die fraktionierte Magenausheberung ergibt freie HCl: Defizit 14–22, Gesamtazidität 12–20. Geringer Gallenrückfluß.

Befund vom 6. 10. 1944: Im Urin wird eine Albuminurie mit 70/100 Eiweiß gefunden, am 9. 10. nur noch eine Spur Albumen und am 16. 10. nur noch eine Opaleszenz und im Sediment einige Erythrozyten. Zylinder und andere pathologische Bestandteile werden nicht festgestellt. Wenig später verschwinden auch das Albumen und die Erythrozyten.

Befund vom 10. 10. 1944: Die Magenbeschwerden sind behoben. M. bleibt noch unter Diät gestellt.

Der Heilungsverlauf ist durch Hinzutreten einer akuten Enteritis verzögert worden, die allerdings innert wenigen Tagen abgeheilt ist. Obwohl M. über Schmerzen in der Lebergegend klagt, kann kein Leberschaden nachgewiesen werden. Die Leber ist nicht vergrößert und nicht druckempfindlich, Takata negativ, die Blutsenkung nicht verzögert, ein Ikterus nicht vorhanden.

Befund vom 23. 10. 1944: M. wird als voll arbeitsfähig erklärt, aber noch unter ärztliche Kontrolle gestellt.

Weitere Angaben des Patienten:

M. hatte die Magenschmerzen nie ganz verloren; nur unter der Einwirkung der Medikamente waren sie weniger heftig. Er arbeitete nicht mehr in der Fabrik. Im Dezember mußte er nochmals dorthin zurück, um Werkzeug abzugeben. Als M. in die Perkolation eintrat, wo gerade Asplit angemacht wurde, bekam er heftigen Brechreiz. Trotz Diät und Belladonal nahmen die Magenbeschwerden zu. Am schlimmsten waren die Schmerzen bei nüchternem Magen, hauptsächlich morgens und etwa vier Stunden nach dem Essen. Morgens gegen 4 Uhr wachte M. oft auf mit schneidenden Schmerzen im Oberbauch. Nahrungs- oder Flüssigkeitszufuhr linderten sie. Die immer heftiger werdenden Schmerzen trieben M. wieder zum Arzt.

Befund vom 14. 3. 1945: Es wird ein Magengeschwür festgestellt. Die röntgenologische Magenuntersuchung ergibt das Vorliegen einer kleinen, kardianahegelegenen Nische an der Hinterwand. Die Säurewerte im Nüchternmagensaft betragen bei einer Saftmenge von 40 cm³: freie HCl 14–34, Gesamtazidität 40–74.

Am 28. 3. 1945 erfolgt *Spitaleintritt*:

M. gibt einen zirkumskripten Druckschmerz im Epigastrium an. Er klagt über anfallsweise auftretende, würgende Schmerzen in der Magengegend, die gegen das Herz, hinter das Sternum und gegen den Rücken ausstrahlen. Gleichzeitig setzt ein Kribbelgefühl ein, in den Interdigitalfalten beginnend, über Hände, Arme, Thorax und schließlich den ganzen Rücken laufend. M. ist sehr müde; schon die geringste Anstrengung bringt ihn außer Atem.

Befund: 25jähriger, gesund aussehender, sonnengebräunter Mann, vom leptosomen Typ, in gutem Allgemein- und mäßigem Ernährungszustand.

Gewicht: 61 kg (im Sommer 1942: 78 kg).

Haut: An beiden Unterarmen zahlreiche kleine Narben von etwa 2 mm Durchmesser.

Kopf- und Sinnesorgane: Ohne Besonderheiten.

Halsorgane: Ohne Besonderheiten.

Thorax: Symmetrisch, gut gewölbt, elastisch.

Lungen: Grenzen gut verschieblich, keine Dämpfung, reines Vesikuläratmen.

Herz: Grenzen rechts: Parasternallinie, links: Medioklavikularlinie, Spitzenschlag im 5. Interkostalraum, erster Ton gespalten, keine Geräusche.

Puls: Füllung gut, Frequenz 60, Rhythmus regelmäßig.

Blutdruck: 130/80 mm Hg.

Abdomen: Flach, auf Thorax-Niveau, Bauchdecken schlaff, Leber nicht vergrößert, nicht druckdolent, Nierenlager frei.

Genitale: Ohne Besonderheiten.

Rektum: Ohne Besonderheiten, Prostata kastaniengroß, weich.

Extremitäten: Keine Varizen, keine Drüsen.

Gelenke: Frei beweglich.

Nervensystem: Trizeps-, Bizeps-, Radius-, Bauchdecken-, Kremaster-, Patellar- und Achillessehnen-Reflexe links und rechts positiv. Babinski negativ, Romberg und Lasègue negativ. Keine Nervendruckpunkte, kein Zittern, rohe Kraft gut. Sensibilität auf Temperatur-, Tast- und Schmerzempfindung überall vorhanden.

Temperatur: 36,2°.

Blutsenkung: $\frac{5}{7}$ mm.

Blutstatus vom 29. 3. 1945: Hämoglobin 103. Erythrozyten 5450000. Färbeindex 0,94. Leukozyten 5080 mit:

Neutrophilen	53,0%	Monozyten	12,0%
Eosinophilen	3,5%	Lymphozyten	30,0%
Basophilen	0,5%	Plasmazellen	1,0%

Leichte Mikrozytose, gute Färbbarkeit, Granulation mittel, hie und da toxisch.

Serologischer Lues-Nachweis: Wassermann, Kahn und Cytochol negativ.

Urin: Gelb, klar, reagiert sauer. Spezifisches Gewicht 1020. Sediment: schleimig mit einzelnen Leukozyten.

Benzidin im Stuhl: Am 2., 3. und 4. 5. 1945 negativ.

Thoraxdurchleuchtung vom 29. 3. 1945: Die Spitzen hellen gut auf; die Lungenzeichnung ist in toto etwas prononciert, sonst normale Lungenfelder. Im rechten oberen Hilus: Kalkherd. Linker Hilus vergrößert, aber gut abgesetzt, mit gegen lateral konvexer Begrenzung. Sinus frei. Zwerchfellbeweglichkeit gut. Herz normal.

Kontrolldurchleuchtung des Magens vom 1. 5. 1945: Sie zeigt immer noch eine grobe Zählneigung der kleinen Kurvatur im Bereich der Kardia, wobei die oberste Zacke einem kleinen Ulkus entsprechen dürfte, wie aus den Zielaufnahmen ersichtlich ist. Weitere Veränderungen sind nicht vorhanden.

Fraktionierte Magenausheberung vom 1. 5. 1945: Sie ergibt extreme Werte von freier HCl: nach 30 Minuten (4. Portion) -20, nach 120 Minuten (13. Portion) +65. Gesamtaazidität: nach 20 Minuten 0, nach 120 Minuten +85. Die Kurve zeigt einen hyperaziden Klettertyp.

Am 12. 5. 1945 wurde der Patient als geheilt entlassen, nachdem er mehrere Wochen beschwerdefrei war.

Am 16. 7. 1945 starb M. an den Folgen eines schweren Velounfalles mit multiplen Schädelfrakturen und Compressio cerebri.

Autoptischer Befund vom 17. 7. 1945: Leber und Nieren zeigen außer einer geringgradigen Anämie als Folge der extraduralen Blutung keine Veränderungen. Auch am Herzmuskel wird kein pathologischer Befund erhoben. Ein Ulkus ist weder im Magen noch im Duodenum feststellbar. In der Pars horizontalis superior duodeni fallen Vertiefungen und umschriebene Verdickungen der Schleimhaut auf. Diese Stelle wird in Sagittalschnitten mikroskopisch untersucht, und zwar vom Pylorus an in das Duodenum hinein. An der Oberfläche fehlt das Epithel der Schleimhaut. (Die Sektion fand einen Tag nach dem Tode statt). Ein Ulkus ist in diesem Gebiet der Verdickung nicht nachzuweisen. Von den Brunnerschen Drüsen liegt ein Teil in der Tunica propria, der geringere Teil in der Muscularis mucosae. In der Schleimhaut ist im Bereich der Einsenkung eine umschriebene, entzündliche Infiltration vorhanden, die aber nicht sehr ausgedehnt ist. Man findet hier Lymphozyten und Histiozyten, keine Leukozyten. Diese Entzündung reicht stellenweise in Form kleinster Infiltrate in die Muscularis mucosae hinein, greift aber nirgends auf die Muskulatur des Duodenums über. Eine Verziehung oder Verwerfung oder Narbenbildung im Bereich der Muskulatur ist nicht vorhanden. Es kann daher nicht gesagt werden, ob hier nur eine Duodenitis vorliegt oder der Restzustand einer entzündlichen Ulkusbildung im Duodenum. Im Bereich einer Plica circularis findet man auch die lymphozytäre Infiltration. Thrombenbildungen in Arterien und Arteriolen sind nicht vorhanden, auch keine entzündlichen Gefäßveränderungen. (Prof. Berblinger, Davos).

Epikrise

Bei einem 23jährigen Mann traten kurz nach Kontaktnahme mit Asplit als erste Zeichen einer Intoxikation Übelkeit, Brechreiz und Appetitlosigkeit auf. Wenig später stellten sich Kopfschmerzen und Schwindelgefühl ein. Nach einigen Wochen zeigten sich vorübergehend krankhafte Veränderungen an der Haut. Immer deutlicher traten jedoch die Erscheinungen von seiten des Magen-Darm-Kanals in den Vordergrund. 1½ Jahre nach dem ersten Kontakt mit Asplit wurde eine anacide Gastritis, 5 Monate später ein kardianahes Magengeschwür festgestellt. Diese Veränderungen müssen als Folgen einer Asplitintoxikation angesehen werden. Die nach einem tödlichen Unfall vorgenommene Autopsie bei diesem Manne zeigte keine pathologisch-anatomischen Veränderungen der verschiedenen Organe, die als Folge einer Asplitintoxikation gedeutet werden konnte.

Lediglich in der Pars horizontalis superior duodeni fanden sich entzündliche Veränderungen.

2. Fall: P. J., 1920, diensttauglich.

Persönliche Anamnese: J. hatte als Kind Scharlach durchgemacht, sonst war er nie krank.

Seit 15. 6. 1943 ist er als Hilfsarbeiter in der Aussteigungsabteilung angestellt.

Beschwerden: Wenn er im Perkulator mit Asplit arbeiten mußte, hatte er stets Kopfwahl. Vorübergehend trat auch bei ihm nach einigen Wochen ein Hautausschlag auf.

Seit J. mit Asplit arbeitete, litt er unter zunehmender Müdigkeit und Appetitlosigkeit. Die eigentlichen Beschwerden stellten sich erst im September 1944 ein. In der Zeit vom 13. 9. bis 17. 9. 1944 mußte J. den Aufzug im Perkulator dirigieren. Zwei andere Arbeiter, M. (Fall 1) und Th. (Fall 3) strichen mit Spachteln den Kitt an die Perkulator-Innenfläche. Vom Asplitkitt stieg ein widerlicher, intensiver Dampf gegen das Mauerloch in der Kuppel, von wo aus J. den Lift dirigierte. J. verspürte ein heftiges Brennen in den Augen. Am 17. 9. 1944 bekam er Magenkrämpfe, wurde schwindelig und mochte nicht mehr essen. Jeden Tag erhielt der Asplitarbeiter 4 dl Milch. Sie linderten die Magenschmerzen. J. trug stets die Brille unter dem zu einer Maske zugeschnittenen Schwamm vor Mund und Nase. Nur zum Rufen mußte er den Schwamm wegnehmen.

Beim Bespritzen der Perkulatorinnenwand mit dünnflüssigem Asplitkitt bildete sich ein Nebel, den J. äußerst unangenehm empfand. Th., der diese Arbeit ausführte, trug dabei eine Haube über den Kopf gestülpt wie ein Taucher. J. hatte nur Brille und Schwamm zur Verfügung. M. war nicht im Perkulator während des Spritzens. Wegen der zunehmenden Beschwerden, Stechens auf der Brust, Dyspepsie und Gewichtsabnahme begab sich J. am 22. 9. 1944 zur ärztlichen Kontrolle ins Kantonsspital. Es wurde ein Subikterus festgestellt.

Befund vom 22. 9. 1944: Es handelt sich um einen kleinen, hageren, 25jährigen Mann in mäßigem Allgemein- und Ernährungszustand. Der Allgemeinzustand ergibt keinen pathologischen Befund.

Leber und Milz sind nicht vergrößert. Periphere Drüenschwellungen fehlen. Die Blutsenkungsgeschwindigkeit beträgt 4 mm in der ersten Stunde (Löffler). Urobilinogenreaktion im Urin ist positiv. Das Serumbilirubin beträgt 0,75 mg %. Takata ist positiv.

Die Untersuchung der Magenfunktion vom 10. 10. 1944 ergibt eine anacide Gastritis ohne Ulkusbildung. Durchleuchtung und Bild zeigen ein vergrößertes, wirres Magenrelief ohne Faltenunterbruch. Die Konturen sind glatt, Austreibung und Bulbus normal. Das HCl-Defizit beträgt 7–22, die Gesamtsäure 12–24.

Vom 23. 9. bis 24. 10. 1944 war J. arbeitsunfähig, jedoch nicht hospitalisiert. Er wird jetzt nur noch selten zur Asplitarbeit herangezogen. Er hat gelegentlich noch ein Druckgefühl im Oberbauch und ist immer noch müde. Beim Anmachen von Asplit treten wieder krampfartige Schmerzen in der Magengegend auf.

Epikrise

Bei einem 23jährigen Manne zeigten sich als erste Erscheinungen der Intoxikation kurze Zeit nach dem Kontakt mit Asplit Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen und zunehmende Müdigkeit. Nach einigen

Wochen trat ein Hautausschlag auf, und nach 1 $\frac{1}{4}$ Jahren wurde eine anacide Gastritis und ein Subikterus festgestellt. Mehrere Tage vorher (d. h. bei der außerordentlichen Asplitarbeit vom 13. 9. bis 17. 9.) war der Mann sehr intensiven Asplitdämpfen ausgesetzt. Der Kontakt mit Asplit dauerte jedoch während dieser Zeit nie länger als acht Stunden.

Es muß der Asplit als Ursache der verschiedenen Schädigungen angenommen werden.

3. Fall: Th., 1912, diensttauglich.

Persönliche Anamnese: Th. war früher nie krank.

Beschwerden: Seit dem 27. 3. 1944 arbeitete Th. in der Fabrik in der Aussteinsabteilung. Bei der Arbeit mit Asplit im Perkulator hatte er stets Kopfschmerzen, welche sich bis gegen Ende der Woche steigerten und dann über Sonntag wieder abnahmen. Am schlimmsten waren die Schmerzen im September 1944, als versuchsweise ein halber Perkulator nur mit Asplitkitt ausgestrichen wurde.

Th. half zuerst beim Anstreichen des Kitts, mußte dann aus einer Düse Asplitlösung an die Innenflächen des Perkulators spritzen. Er hatte das Gefühl, wie wenn ihm die Augen aus den Höhlen träten. Die Kopfschmerzen wurden heftiger und es stellte sich eine raschere Ermüdbarkeit ein; gelegentlich traten auch Schwindelgefühle auf. Als die Schmerzen nicht nachließen, begab sich Th. am 3. 11. 1944 in ärztliche Kontrolle.

Befund: Gesund aussehender, athletisch gebauter 32jähriger Mann, in gutem Allgemein- und Ernährungszustand.

Außer einem positiven Babinski wird kein pathologischer Befund erhoben.

Das Blutbild ergibt außer einer Übersegmentierung der Neutrophilen nichts Besonderes.

Der Babinski blieb während 3 Tagen positiv.

Nach einer 10tägigen Arbeitsunterbrechung waren die Beschwerden weitgehend behoben und der neurologische Befund blieb normal.

Am 12. 3. 1945 gibt Th. an, daß er gelegentlich noch Kopfschmerzen hat, er fühlt sich immer noch sehr müde. Th. war früher ein guter Läufer, heute kommt er schon nach einem kurzen Lauf außer Atem. Seit einem Jahr habe er stark an Gewicht abgenommen.

Die Durchuntersuchung ergibt keinen pathologischen Befund, insbesondere ist auch der neurologische Befund normal.

Epikrise

Bei einem 32jährigen Manne äußerte sich die Intoxikation in quälenden Kopfschmerzen, großer Müdigkeit und starker Gewichtsabnahme. Die zunehmenden Kopfschmerzen zwangen ihn, nach $\frac{1}{2}$ jähriger Arbeit mit Asplit den Arzt aufzusuchen. Es wurde während drei Tagen ein positiver Babinski festgestellt. Sonst konnte kein pathologischer Befund erhoben werden. Nach einer 10tägigen Arbeitsunterbrechung blieb auch der neurologische Befund normal.

Nachtrag

Der heutige Zustand dieses Mannes ist gut. Er klagt über keine Störungen außer Kopfweh während der Asplitarbeiten. Das Kopfweh verschwindet jedoch im Freien.

4. Fall: A. Js., 1911.

Persönliche Anamnese: Vor 6 Jahren hatte Js. die Krätze. Sie wurde behandelt und war ausgeheilt. Vor 3 Jahren litt er an einem Ekzem (er war damals Gemüsehändler); sonst war Js. nie krank.

Beschwerden: Seit dem 25. 1. 1945 ist Js. Hilfsarbeiter in der Aussteigungsabteilung. Er hilft bei Reparaturen an der Innenauskleidung der Perkolatoren. Er hat nie Handschuhe getragen. Nach 10 Tagen sind die ersten Hauterscheinungen aufgetreten: zuerst an der Stirne, dann in den Interdigitalfalten, dann an Fingern, Vorderarmen, auf der Brust und in der Genitalgegend. Die Hautaffektion hat heftigen Juckreiz verursacht.

Am 6. 3. 1945 trat Js. in ärztliche Behandlung.

Befund: Mittelgroßer, hagerer, 34jähriger Mann, in mäßigem Allgemein- und Ernährungszustand.

Der Allgemeinzustand ergibt nichts Pathologisches.

Als Lokalfund zeigt sich folgendes Bild: Am Hals bis ins Jugulum ziehende, kleine, rote Flecken, die nur ganz wenig das Niveau überragen. Die Flecken sind ziemlich stark abgegrenzt, nicht konfluierend. Auf der Streck- und Beugeseite der Vorderarme findet man dieselben Flecken, ebenso im Bereich der Schultern. Kratzeffekte sind keine sichtbar. Die einzelnen Herde sind nur blaßrot, ohne Bläschen, Pusteln oder Milbgänge von Skabies, ohne Schuppenbildung oder Nässen.

Temperatur und Puls sind normal.

Bei hohen Temperaturen arbeitete Js. nur in Badehosen. Asplitkitt, der ihm auf den Oberarm getropft ist, hat an dieser Stelle Blasen verursacht.

Js. ist voll arbeitsfähig und klagt weder über Kopfweh noch über Magenbeschwerden und Darmstörungen.

Epikrise

Bei einem 34jährigen Mann trat 10 Tage nach der Kontaktnahme mit Asplit ein kleinfleckiger, heftig juckender Ausschlag an Hals, Schultern und Vorderarmen auf.

Andere Zeichen einer Asplitintoxikation zeigte dieser Fall nicht.

Diskussion der Fälle

Es handelt sich bei allen Fällen um Krankheitserscheinungen, die erst nach einer mehr oder weniger langen Dauer der Kontaktnahme des Erkrankten mit dem Giftstoff aufgetreten sind.

Sämtliche Fälle gleichen sich in der Anamnese und zum Teil auch in den Krankheitserscheinungen. Sie unterscheiden sich durch das

Hervortreten einer Schädigung, die wir meistens auch bei den andern Fällen, nur in schwächerer Form, finden.

Im ersten Fall überwiegen die Erscheinungen von seiten des Magen-Darm-Traktes.

Im zweiten Fall sind diese noch vergesellschaftet mit einer Leberschädigung.

Im dritten Fall scheint eine Schädigung des Stoffwechsels, die sich am Zentralnervensystem (ZNS.) im Auftreten eines pathologischen Reflexes manifestiert hat, vorzuliegen.

Der vierte Fall zeigte eine ausgedehnte Reaktion der Haut.

Weitere Schädigungen

Cr. bekam schon nach 40 Stunden Arbeit mit Asplit kleine Bläschen mit rotem Hof an Vorderarmen und Gesicht. Am stärksten jedoch reagierten die Konjunktiven. Sie wurden hochrot entzündet, die Lider schwellen dick auf. *Cr.* mußte sogleich von der Aussteigungs-Abteilung weggenommen werden.

Er erklärte, während der Arbeit habe er nichts bemerkt, erst nachts im Bett habe ein heftiges Jucken eingesetzt. Er mußte die Bettdecke wegwerfen und sich kratzen. Dann hätten sich rote Flecken und Bläschen gebildet, die aber von selbst wieder verschwanden.

Pf. arbeitet seit 3 Monaten in der Aussteigungsabteilung. Er macht den Kitt an, trägt aber nie Handschuhe. Jetzt bekommt er an beiden Vorderarmen einen Ausschlag. Es haben sich kleine, akneartige Knötchen gebildet, die Juckreiz verursachen. Zwei Tage später sind seine Lider dick aufgeschwollen, die Konjunktiven hochrot.

Schr. hat seit 2½ Jahren den Kitt angemacht. Außer gelegentlichen Kopfschmerzen gibt er keine Beschwerden an. Nur im September 1944 litt er unter Brechreiz und Appetitlosigkeit. Er hat nie Handschuhe oder Maske getragen.

Nü. ist erst kurze Zeit im Betrieb; er fühlt sich vollkommen gesund. Als er einmal ein Stück Brot mit asplitbeschnutzten Händen aß, bekam er am gleichen Abend heftigen Durchfall.

Ein Kollege, der beim Anlegen von Hauttests behilflich war, griff sich mit den nicht gewaschenen Fingern an den Mund. Tags darauf bildeten sich herpesartige Bläschen auf der Lippen Schleimhaut.

Vergleich mit den bisher bekannten Schädigungen

Wie in den von *Schrader* und *Rösgen* beschriebenen Fällen, werden auch hier am häufigsten Hautschädigungen angegeben. Hier wie dort sind besonders charakteristisch die Erscheinungen von seiten des Magen-Darm-Traktes. Während es sich aber bei den schon bekannten Fällen lediglich um Schleimhautreizungen handelte, kam es hier bei einem Fall sogar zu einer Geschwürbildung, die röntgenologisch festgestellt worden ist.

Was die durch eine Vergiftung des Stoffwechsels verursachten Krankheitserscheinungen betrifft, so ist festzustellen, daß uns nie so schwere Fälle bekanntgeworden sind wie die von *Schrader* und *Rösger* beschriebenen, mit Bewußtlosigkeit und Krämpfen, jedoch ohne jeden objektiven pathologischen Befund einhergehenden. Dagegen ließ sich bei einem von unseren Fällen ein pathologischer Reflex (positiver Babinski) nachweisen.

Gelenkschmerzen als Spätfolgen einer Asplitvergiftung konnten wir nicht feststellen.

Die Dauer der Erkrankung schwankt auch in unseren Fällen nach Art (Intensität und Dauer) der Einwirkung und nach der Disposition des Individuums. Daß bei unseren Fällen keine so schweren Allgemeinerscheinungen aufgetreten sind, läßt sich dadurch erklären, daß hier Asplit in viel geringeren Mengen verarbeitet wird. Vielleicht spielt auch eine Veränderung seiner Qualität mit.

Es ist den Arbeitern aufgefallen, daß manchmal das Mehl viel intensiver riecht, gelb statt wie gewöhnlich grau aussieht, und der Kitt beim Abbinden nicht über Orange in Rot übergeht, sondern grauschwarz wird. Es scheint demnach die Qualität nicht konstant, sondern sehr variabel zu sein. Dies zeigt sich auch in der gelegentlich ungenügenden technischen Bewährung von Asplit. (Diese Schwankungen in der Qualität sollen kriegsbedingt sein.)

Häufigkeit der Erkrankung

Eine bis auf Anfang 1943 zurückgehende Statistik aus der Unfallkartothek der Fabrik zeigt, daß bis Juni 1945 von den 27 Asplitarbeitern 5 sicher an Asplitschäden erkrankt sind. Von 2 Fällen, die noch zusätzlich vorgekommen sein sollen, fehlen die Unterlagen, doch sprechen die angegebenen Krankheitserscheinungen für eine Asplitschädigung.

Es ergibt sich hier also ein Verhältnis von:

Gesamtzahl der Arbeiter zur Zahl der Erkrankten

27 : 7 ~ 4 : 1

Es traten also ungefähr bei einem Viertel der Asplitarbeiter Zeichen einer Schädigung auf.

Giftaufnahme

Der Giftstoff kann mit den Asplitdämpfen durch die Atmungsorgane in Blut und Stoffwechsel aufgenommen werden, oder in den Sekreten der Speicheldrüsen gelöst auf die Schleimhäute des Magen-Darm-Traktes einwirken. Er kann aber auch direkt durch die Haut aufgenommen werden.

Von 6 Personen wurden Hauttests genommen. 2 davon (Cr. und Js.) hatten früher von Asplit einen ausgedehnten Hautausschlag bekommen. 3 hatten schon längere Zeit mit Asplit gearbeitet, ohne von besonders starken Hauterscheinungen befallen worden zu sein.

Um den Vergleich der Reaktion einer Person zu bekommen, die nie vorher mit Asplit in Berührung gekommen war, machte ich auch an mir selbst die Proben. Es wurde die übliche Läppchenprobe ausgeführt. Als Testmittel dienten:

1. Asplitlösung
2. Asplitmehl
3. Asplitkitt (Mischung aus Lösung und Mehl)

Die Läppchen wurden 24 Stunden liegen gelassen. Nach Ablauf dieser Zeit und Wegnahme der Läppchen zeigte die Haut an der Stelle, wo die Läppchen ihr aufgelegt hatten, das in Tabelle 1 dargestellte Ergebnis.

Nach 24 Stunden zeigte sich bei mir (Ca.) noch keine Reaktion. Die Läppchen wurden erneuert. Nach 8 Tagen setzte ein heftiger Juckreiz ein, besonders unter den Läppchen mit Asplitmehl und Asplitkitt. Unter diesen beiden Läppchen zeigte die Haut mehrere kleinstecknadelkopfgroße, leicht erhöhte rote Knötchen. Nach Frottieren dieser Stelle verstärkte sich der Juckreiz und es bildeten sich leicht erhöhte Schwellungen an den Stellen, wo die Läppchen mit Kitt und Mehl gelegen hatten. 5 Tage später waren Juckreiz und Schwellung verschwunden. Es blieben 2 bräunlich pigmentierte Flecken mit geringer Epithelabschilferung.

Giftwirkung

Der Häufigkeit nach scheinen die *Hautschädigungen* zu überwiegen. Nach der Intensität der Beschwerden jedoch stehen die *Schleimhauterkrankungen* im Vordergrund. Besonders deutlich sind die *Entzündungen der Konjunktiven* und die *Reizerscheinungen der Magen-Darm-Schleimhaut*.

Die Allgemeinsymptome der Einwirkung eines Giftstoffes über *Blut und Stoffwechsel auf das ZNS*. steigerten sich nur in einem Fall bis ins Unerträgliche (Müdigkeit, Kopfschmerzen und Schwindelgefühl). In diesem Fall wurde ein positiver Babinski festgestellt.

Die Krankheitserscheinungen treten meist erst nach einer *zwischen Tagen und Monaten schwankenden Einwirkungszeit* auf. Sie sind an Intensität, Dauer und Art des Auftretens bei den einzelnen Individuen verschieden; manche Arbeiter erkrankten überhaupt nicht. Es scheinen hier auch *dispositionelle Faktoren* eine Rolle zu spielen.

Haut- und Schleimhauterscheinungen sind, wie wir gesehen haben, in den meisten Fällen erst mehrere Wochen nach der Kontaktnahme mit Asplit aufgetreten.

Die Läppchenproben zeigten bei den Asplitarbeitern schon nach 24 Stunden eine Reaktion. Bei der Kontrollperson, die vorher nie mit Asplit in Berührung gekommen war, trat auf die erste Läppchenprobe nach 24 Stunden keine Reaktion ein; diese erfolgte erst nach erneutem Auflegen frischer Läppchen, nach Einwirkung während einer Woche. Leute, die schon längere Zeit unter der Giftwirkung stehen, scheinen gegen diesen Stoff *sensibilisiert* zu sein. Sie reagieren dementsprechend heftiger. Wahrscheinlich tritt noch eine *kumulative Wirkung* hinzu, die nach Überschreiten von einer individuell-verschiedenen Schwelle zur Auslösung von Krankheitserscheinungen führt.

Der Giftstoff

Auf der Suche nach dem Giftstoff fielen mir 2 Beobachtungen auf:

1. Am intensivsten sind die Asplitdämpfe beim Abbinden der Kittmasse.
2. Die gleichen, scharfen Dämpfe steigen auch vom Asplitmehl auf, während die Dämpfe der Asplitlösung angenehm süßlich sind

Dies legt die Vermutung nahe, daß vor allem das Asplitmehl für die schädliche Wirkung verantwortlich zu machen ist.

Versuchsweise wurde einmal (von technischen Überlegungen ausgehend, nicht aus hygienischen Rücksichten) statt Asplitmehl ein anderer, neutraler Stoff zum Anmischen von Kitt mit Asplitlösung verwendet. Der Arbeiter, der mit diesem Stoff gearbeitet hatte, bestätigte, daß die Arbeit angenehmer gewesen sei als früher mit dem Asplitmehl.

Die Hauttests scheinen die Vermutung zu bestätigen, daß das Asplitmehl der Träger des Giftstoffes ist. Am intensivsten war die Reaktion stets unter den Läppchen mit Asplitmehl und denen mit Kitt.

Die Analyse von Asplitmehl zeigt, daß es neben Kaolin und Quarzmehl zu 7,5% aus Paratoluolsulfochlorid besteht. Dieser Stoff ist ein Lipoidlösungsmittel und kann als solches Haut-, Schleimhaut- und Parenchymschädigungen verursachen, was für die Erklärung der schädlichen Wirkung von Asplit genügt. Das *Paratoluolsulfochlorid* muß deshalb mindestens als die Hauptursache der Asplitschäden angesehen werden.

Name		Lappchenprobe mit Asplittlösung	Lappchenprobe mit Asplittmehl	Lappchenprobe mit Asplittkitt
J.s.	früher Hautausschlag nach Asplittschädigung	schwache Rötung	starke Rötung und Bläs- chenbildung *	Rötung
Cr.		schwache Rötung	starke Rötung und Bläs- chenbildung	Rötung
Nü.	früher Kontakt mit Asplit ohne wesentliche Haut- schädigung	schwache Rötung	starke Rötung und Bläs- chenbildung	Rötung
Th.		keine Reaktion	Rötung mit akneartiger Knötchenbildung	starke Rötung, leichte Ödembildung mit gerin- ger Epithelabhebung
Schr.		keine Reaktion	Rötung	Rötung und Bläschen- bildung
Ca.	früher kein Kontakt mit Asplit	keine Reaktion	keine Reaktion	keine Reaktion

Tab. 2

Name	M. F. 1. Fall	J. 2. Fall	Th. 3. Fall	Pl.	J _s 4. Fall	Cr.	Schr.	Nd.	Ca.	Zeit Tage
Dauer der Einwirkung bis zum Auftreten von Krankheits- erscheinungen										400 200 100 50 10
										400 200 100 50 10
										400 200 100 50 10
										400 200 100 50 10
Dauer der Krankheitserscheinung										400 200 100 50 10
Dauer der Verbernsunfähigkeit										400 200 100 50 10
Art der Schädigung	+	+		+	+	+				10
	+	+		+		+				
			+							
		+								
Haut Schleimhäute Z. N. S. Leber										
Lösung Haut-Tests mit Asplite- Mehl Kitt			-		+	+	-	+	(-)	
			+		+	+	+	+	(-)	
			+		+	+	+	+	(-)	
			+		+	+	+	+	(-)	

Nach Art. 68 des KUVG. fällt das Paratoluolsulfochlorid unter die vom Bundesrat als *Gewerbegifte* bezeichneten Stoffe. Es handelt sich somit hier um einen Stoff, der auf der Giftliste bereits aufgeführt ist.

Prognose

Soweit sich die Fälle bis jetzt übersehen lassen, sind nirgends irreversible Schäden aufgetreten. Die meisten Fälle heilten innert kurzer Zeit ohne Folgeerscheinungen aus. Die Prognose ist in jedem Fall gut. Bei einem Fall, der zur Autopsie kam (Velounfall), wurden keine pathologischen Organveränderungen gefunden.

Therapie

Am wichtigsten ist die Prophylaxe. Es müssen die angegebenen Schutzmaßnahmen befolgt, die Arbeiter öfter ausgewechselt und Überempfindliche von der Abteilung weggenommen werden. Sind schon Schädigungen aufgetreten, so werden sie je nach ihrer Lokalisation mit den üblichen therapeutischen Maßnahmen angegangen.

Bei den Allgemeinerscheinungen von seiten des ZNS. genügt schon allein die Herausnahme aus dem Milieu zur Beseitigung der Beschwerden.

Zusammenfassung

Es werden Krankheitsbilder beschrieben, die aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine Vergiftung mit Paratoluolsulfochlorid zurückzuführen sind, das sich in dem zur Ausmauerung von großen Säurebehältern verwendeten Kunstmörtel Asplit befindet. Am deutlichsten ist die Auswirkung auf Haut und Schleimhäute. Daneben werden auch Schädigungen von Leber und ZNS. festgestellt.

Erst wenn der Arbeiter durch eine Tage bis Wochen dauernde Kontaktnahme mit dem Giftstoff sensibilisiert worden ist, treten Krankheitserscheinungen auf. Sie sind um so schwerer, je später sie auftreten. Sie sind leicht reversibel und nach den üblichen Methoden zu behandeln (Tabelle 2).

Résumé

L'auteur nous fait part de l'observation des cas d'intoxication due selon toute vraisemblance au Paratoluolsulfochlorid. Cette substance entre dans la composition du ciment synthétique Asplit

employé dans le maçonage des citernes destinées à contenir des acides. L'action la plus distincte se manifeste sur la peau et les muqueuses. On signale aussi des lésions du foie et du système nerveux central. Ce n'est que lorsque l'ouvrier a été sensibilisé par un contact allant d'un jour à plusieurs semaines que se déclarent les premiers symptômes. Ils sont d'autant plus graves qu'ils apparaissent plus tardivement. Ils sont réversibles et doivent être traités par les méthodes habituelles.

Riassunto

Sono descritti quadri di malattie che molto probabilmente vanno attribuiti a un avvelenamento con paratoluolsolfocloro, che si trova nella calcina artificiale «Asplit» adoperata per la muratura di grandi recipienti per acidi. L'effetto è più appariscente sulla pelle e sulle mucose. Oltracciò si constatano pure azioni nocive sul fegato e sul sistema nervoso centrale.

Solo dopo che l'operaio è diventato sensibile in seguito al contatto continuo per alcuni giorni sino a settimane con la sostanza velenosa appaiono fenomeni morbosi. Più tardi essi si manifestano, sono maggiormente gravi. Sono facilmente reversibili e da curare con i metodi comuni.

Summary

There are reports of diseases, due in all probability to intoxications by «Paratoluolsulfochlorid» which is to be found in the artificial mortar «Asplit», used for coating large acid containers. Skin and mucosa are predominantly affected. Besides, diseases of the liver and troubles of the central nervous system are to be traced.

Symptoms of ill health manifest themselves but after the worker has become susceptible to the toxin, while having been in contact with it for days and weeks. These symptoms are all the more severe when appearing but after a certain time. They easily give way and yield to ordinary treatment.

LITERATURVERZEICHNIS

Schrader und Rösgen: Münchner Medizinische Wochenschrift, 1239, II (1939).

Curriculum vitae

Ich wurde am 23. Juni 1920 in Chur geboren, wo ich meine Schul-
ausbildung im Sommer 1941 mit der Maturitätsprüfung (Typus B)
beendete.

Die medizinischen Studien habe ich in Fribourg begonnen: 2
Semester und erstes Propädeutikum im Sommer 1941, in Zürich
fortgesetzt: 3 Semester und zweites Propädeutikum im Frühjahr
1943, und nach 7 klinischen Semestern im Herbst 1948 mit dem
Staatsexamen in Zürich abgeschlossen.

Mein Studium wurde verzögert durch Unfall im Militärdienst
(Sommersemester 1945) und Krankheit (Herbst 1946 bis Frühjahr
1948).

Die praktische Ausbildung verteilt sich auf Unterassistenzen an
der Chirurgischen und an der Medizinischen Abteilung des Kantons-
spitals Chur, am Pathologischen Institut der Universität Zürich und
in der Medizinischen Klinik des Hôtel-Dieu in Paris.

